ISSN 0042-8744

ВОПРОСЫ ФИЛОСОФИИ

12

1983

Проблема открытия эмпирического закона

А. Э. ПЕТРОСЯН (Ворошиловград)

Высшей целью и конечным пунктом развития эмпирического познания является достижение логических структурированных, количественно определенных понятий, имеющих основным содержанием объективную закономерность. «Установление новых эмпирических закономерностей, не предсказуемых существующими в данный момент теориями», как подчеркивает В. А. Амбарцумян, выступает в качестве одного из наиболее важных факторов научного прогресса[1]. И именно поэтому открытие их составляет центральную проблему эмпирического мышления.

Различные стороны последнего постоянно исследуются в нашей философской литературе. Существенный вклад в его разработку внесли, например, Б. М. Кедров, В. А. Лекторский, С. Р. Микулинский, А. И. Ракитов, Г. И. Рузавин, В. Н. Садовский, И. Т. Фролов, В. С. Швырев и др. Но такой кардинальной проблеме, как открытие эмпирического закона, почти не уделялось внимания.

Цель настоящего исследования заключается в выявлении основных логических моментов процесса открытия эмпирического закона и раскрытии путей его обоснования и доказательства.

Что такое эмпирический закон. Развивающееся научное знание представляет собой целостное образование, и нельзя провести резких границ между отдельными его компонентами. Но вычленение иерархии связей и законов науки совершенно необходимо, ибо оно позволяет раскрыть действительную структуру последней.

Эмпирические законы, которые являются исходной ступенью познания объективных закономерностей, выражают постоянство, инвариантность определенных существенных свойств, отношений и тенденций развития рассматриваемого предмета и служат логической основой объяснения происходящих явлений и предсказания будущих. И хотя получить их прямо из опыта невозможно, они не «выводят» мышление за пределы непосредственно наблюдаемых параметров.

На прочном фундаменте эмпирических законов воздвигается научно-теоретическая система. Она заключает в себе законы двух типов: общие принципы, называемые иногда аксиомами и отображающие необходимые причинные связи между параметрами (законы Ньютона в механике, законы стоимости и прибавочной стоимости в «Капитале», закон естественного отбора в дарвиновской теории эволюции и т. д.), и следствия теории, или положения, конструктивно выводимые из принципов и направленные на объяснение установленных фактов (закон тенденции нормы прибыли к понижению, принцип наименьшего действия и т. д.)[2]. Это фундаментальное структурное различие влечет за собой также их специфические черты математического и иного характера. Так, теоретические законы первого типа обладают дифференциальной формой (позволяют получить из состояния процесса в некоторый момент времени состояние, непосредственно следующее за первым), отвечают на вопрос «почему?» и призваны скорее объяснить установленные эмпирические законы, нежели наблюдаемые явления, тогда как следствия теоретической системы выступают в качестве интегральных законов

[1] См. В. А. Амбарцумян. О роли эмпирических закономерностей в развитии естественных наук. В кн.: «Философия и методологические вопросы науки». (Ереван, 1977, стр. 13). К. Маркс отмечал, например, что экономисты XVII столетия, заложившие эмпирическую основу политической экономии, «всегда заканчивают тем, что путем анализа выделяют некоторые определяющие всеобщие отношения» (К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 12, стр. 726).

[2] См., напр., А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 4. М., 1967, стр. 570.

(относятся к процессу в целом), отвечающих на вопрос «как?».

Однако положения, представляющие собой выводы из теории, и эмпирические законы имеют множество сходных черт. В частности, они охватывают только непосредственно наблюдаемые параметры, служат для упорядочивания опытного базиса и, выступая в интегральной форме, отвечают на вопрос, каким образом имеют место те или иные явления. Не случайно в западной логике науки не принято делать существенных различий между ними; считается, что следствия научной теории — это те же эмпирические законы, но полученные уже на ее основе [3]. Подчас даже эмпирический закон рассматривается «как теоретическое утверждение первой ступени» [4].

И все же теоретические законы второго типа существенным образом отличаются от эмпирических закономерностей. Будучи выведенными из общих принципов, они в своей структуре «снимают» установленные причинные зависимости и раскрывают внутренние связи между наблюдаемыми параметрами, тогда как эмпирические законы рассматривают непосредственное отношение последних. Поэтому, несмотря на интегральный характер обоих видов научных положений, первый из них говорит не только о том, что некоторый процесс должен иметь определенные параметры, но и о том, почему именно они ему присущи. Так, Кеплер нашел инвариант отношения куба радиуса-вектора к квадрату периода обращения планеты

$$\left(\frac{R^3}{T^2} = C\right),$$

но этот эмпирический закон еще не выявляет природы постоянной величины, входящей в него. Соотношение же этих величин, выведенное из ньютоновской теории тяготения, опосредствуется гравитационной постоянной и массой центрального тела.

$$\left(\frac{R^3}{T^2} = \Upsilon M\right).$$

Закон тенденции нормы прибыли к понижению, открытый Рикардо, удовлетворительно объяснял соответствующие явления капиталистической экономики. Однако он не был в состоянии выявить причины того или иного хода событий. В выводе К. Маркса содержится ответ и на этот вопрос: «Капиталистическому способу производства присуща тенденция к абсолютному развитию производительных сил независимо от стоимости и заключающейся в последней прибавочной стоимости.., тогда как, с другой стороны, его целью является сохранение существующей капитальной стоимости и ее увеличение в возможно большей степени... Специфическая особенность капиталистического способа производства состоит в использовании наличной капитальной стоимости как средства для возможно большего увеличения этой стоимости. Методы, которыми он этого достигает, сопряжены с уменьшением нормы прибыли, обесценением наличного капитала и развитием производительных сил труда за счет уже произведенных производительных сил» [5].

Таким образом, хотя эмпирические закономерности обладают существенным структурным сходством с теоретическими законами второго типа и при определенных условиях переходят в них, они полностью с ними не совпадают. Логическим основанием единства выступает то обстоятельство, что они говорят об одних и тех же параметрах единой предметной области. Но эмпирический закон устанавливает непосредственное отношение между ними, некоторый инвариант, в то время как теоретический закон второго типа раскрывает внутреннюю связь параметров, выявляет связующие звенья их, а следовательно, «снимает» в себе причинное объяснение установленной объективной закономерности.

Как делается открытие эмпирического закона. В рамках буржуазной философии науки были получены определенные позитивные результаты, учет и критическая переработка которых, несомненно, могут способствовать адекватной разработке проблемы открытия эмпирического закона. Однако внутренняя структура последнего ею не вскрывается; оно рассматривается не как целостная система противоположных моментов, не как динамичное развитие и концептуальное преодоление познавательных противоречий, а как некоторая последовательность мыслительных операций, служащих реализации поставленной цели, но не «заданных», не определенных самой природой эмпирического закона. С. Тулмин, например, полагает, что физическое открытие является выдвижением нового способа объяснения старых явлений. В то же время оно возможно только на основе выработки новой техники вывода (формализма), позволяющей переходить от мыслительных конструкций к фактам. И, наконец, этот формализм создается с помощью модели изучаемого

[3] См., например, Р. Карнап. Философские основания физики. М., 1971, стр. 306; St. Toulmin. Philosophy of Science. London, 1967, p. 77.

[4] Э. Штрекер. Атомистическое обоснование химии и ее развитие как системной науки. В кн.: «Философские проблемы современной химии». М., 1971, стр. 49.

[5] К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 25, ч. I, стр. 273.

явления; оба последние составляют ядро открытия [6]. Безусловно, отмеченные характеристики представляют собой важнейшие моменты процесса установления эмпирического закона, в частности того же закона преломления Снеллиуса, анализ которого стал главной темой тулминовского исследования. Но, не говоря уже о том, что тут рассмотрены далеко не все существенные компоненты открытия, следует подчеркнуть, что требуется в первую голову выявить необходимые связи между ними, внутренние источники и движущие силы этого процесса.

В силу бесконечности, неисчерпаемости нашего опыта никакой научно-эмпирический метод и даже система их сами по себе не в силах вскрыть закономерность, некий инвариант в исследуемом явлении, осуществить логический охват бесконечного. Кроме того, известно, что эмпирические законы чаще всего непосредственно противоречат каждому, отдельно взятому случаю. Так, положение о равноускоренности свободно падающих тел в реальной действительности постоянно «нарушается», ибо в этот процесс вклинивается влияние среды; законы Кеплера также могут быть прямо верифицированы лишь в том случае, если исключить воздействие на планету всех тел, кроме Солнца.

Стало быть, теоретическая деятельность, ведущая к открытию закономерности, должна быть процессом избирательным, выделяющим, упорядочивающим и организующим. Она никак не может останавливаться на добытом опытном материале и его логической обработке; это творческая работа человеческого разума, призванная вывести наши знания за пределы известного, «схватить» те существенные связи, которые не могут быть непосредственно даны в опыте.

Помимо опытного и экспериментального базиса важнейшей предпосылкой открытия эмпирического закона служат и уже имеющиеся понятия и положения науки. И дело не только в том, что для выдвижения некоторого общего утверждения о предмете требуется предварительное тщательное исследование различных его сторон, проведение серьезного количественного анализа. Опытное изучение и концептуальное рассмотрение предмета приводят к разработке противоположных, непосредственно не совместимых друг с другом представлений о том или ином его существенном свойстве, отношении или тенденции. С одной стороны, определенному параметру приписывается функциональная изменчивость, а с другой — выдвигается утверждение о его инвариантности. И оба эти положения находят свое подтверждение и обоснование как в опыте, так и в соответствующих мыслительных конструкциях. Возникает проблемная ситуация, или эмпирическая проблема, служащая исходной логической основой движения познания к установлению закономерности. Она представляет собой осознание внутренней противоречивости самих явлений, сведение воедино противоположных объяснений фактов. «Для опыта имеет существенное значение,— подчеркивал Ф. Энгельс,— какой ум приступает к изучению действительности. Великий ум делает великие наблюдения и усматривает в пестрой игре явлений то, что имеет значение» [7].

Так, например, при анализе различного рода химических соединений «выяснилось», что весовые отношения взаимодействующих элементов не обнаруживают постоянства. Бертолле поэтому решил, что они меняются при новых условиях реакции, скажем, «в результате воздействия азотной кислоты на ртуть образуется ряд окисей, в которых содержание кислорода непрерывно возрастает, начиная от некоторого минимума и кончая некоторым максимумом» [8]. Случаи же постоянства весовых отношений, которые иногда попадались ему, он объявил исключениями. Однако Пру собрал такую большую коллекцию этих примеров, что перед ним возникла проблемная ситуация: природа вроде бы постоянно демонстрирует непрерывность изменения химического состава, и вместе с тем с помощью этого положения совершенно невозможно объяснить огромную массу исключительных (по Бертолле) случаев. Иными словами, с одной стороны, весовые отношения непрерывно изменяются в зависимости от условий реакции, а с другой — они остаются неизменными. Следовательно, задача заключается в разрешении этой проблемы, выявлении связующего звена между этими противоположными положениями.

То же самое относится и к открытию принципа постоянства скорости света. Максвелловская теория обнаружила, что всякие электромагнитные колебания распространяются со световой скоростью. Но возникал вопрос, относительно чего она «измерена». Пока «существовал» эфир, можно было приписать ему статус абсолютно неподвижной (в физическом смысле) системы отсчета. Поэтому ожидалось, что скорость света должна быть различной относительно двух тел, движущихся

---

[6] St. Toulmin. Philosophy of Science, pp. 16—28.

[7] К. Маркс и Ф Энгельс. Соч., т. 20, стр. 520.

[8] Цит по: Б. М. Кедров. Учение Дальтона Исторический аспект. М., 1969, стр. 203.

с разной скоростью. Опыт Физо, призванный проверить это предположение, дал на первый взгляд положительный результат; такое различие действительно было обнаружено. Между тем приращение скорости света не подчинялось теореме сложения скоростей, как предполагалось. Оно оказалось значительно меньше и равнялось $v(1-1/n^2)$, где n — показатель преломления жидкости. Выходит, что, хотя движение последней и влияет на скорость распространения света, посредством имеющихся уже знаний этот эффект объяснить невозможно. В то же время Г. Лоренц построил непротиворечивую гипотезу, в рамках которой обосновывается абсолютность световой скорости в системе отсчета, связанной с неподвижным эфиром [9]. Стало быть, возникает проблемная ситуация: движение вещества влияет на скорость света, и вместе с тем последняя носит универсальный характер. Необходимо было разрешить это противоречие; выявить те факторы, которые связывают рассмотренные противоположные положения.

Таким образом, первоначальная логическая форма, заключающая в себе эмпирический закон, должна быть догадкой, результатом интуитивно-аналитической деятельности, опирающейся как на данные наблюдения, эксперимента, обработки их посредством логических методов, так и на продуктивное воображение, восстанавливающее недостающие звенья в цепочке рассуждения и позволяющее представить сразу часть мира «в виде наглядной картины, выявляющей некоторые детали», интуиции, неожиданно раскрывающей «в каком-то внутреннем прозрении, не имеющем ничего общего с тяжеловесным силлогизмом, глубины реальности» [10]. Догадка есть непосредственное «видение» предмета, основанное на раскрытии его существенных свойств через соотнесение его с другими объектами. Она выступает как преодоление проблемной ситуации, разрешение противоречия между положениями, представляющими собой обобщения опытных и экспериментальных данных о различных параметрах рассматриваемого предмета. Ядром догадки является вычленение основного звена, опосредствующего противоположные утверждения, и раскрытие способа связи последних. В догадке выражается концептуальная структура эмпирического закона, иерархия исследуемых параметров.

Пру, который впервые осознал проблемную ситуацию, возникшую в стехиометрии, разрешил ее следующим образом. Каждое соединение обладает точно определенным соотношением своих компонентов. Но существуют и вещества, не являющиеся подлинными соединениями,— смеси, растворы, гидраты. Они также участвуют в химических реакциях и потому влияют на весовые отношения. Именно такого рода примеры и послужили основой взглядов Бертолле. Между тем, если избавиться от этих привходящих обстоятельств, то можно на практике убедиться в инвариантности весовых соотношений.

Проблема, обнаруженная при исследовании скорости света, также побуждала к новым опытам и размышлениям. Теория Г. Лоренца, откуда следует принцип постоянства световой скорости [11], имела многочисленные подтверждения и хорошо согласовывалась с физическими знаниями. Эксперимент Физо показал, в свою очередь, что распространение света в воде не подчиняется классическим законам. В то же время он непосредственно не подкреплял вывод из лоренцевского учения, поскольку скорость его все же изменялась. Однако опыты с разными жидкостями выявили зависимость световой скорости не только от движения жидкости, но и от показателя преломления ($V=\omega+v(1-1/n^2)$. Следовательно, этот эффект был детерминирован не новой системой отсчета, а особенностями среды. Если бы некоторая жидкость не преломляла свет, то скорость распространяющегося в ней света не зависела бы от ее движения. Таким образом, скорость света абсолютна; приращение же, которое она получает, зависит исключительно от специфических признаков среды, причем математически указывается способ перехода от одной среды к другой.

Стало быть, нам необходимо прежде всего создать умозрительную конструкцию эмпирического закона, хотя она и будет основана на опытном и экспериментальном базисе, готовых знаниях о рассматриваемом объекте. А. Эйнштейн, размышляя над открытием кеплеровских законов, подчеркивал, что «человеческий разум должен свободно строить формы, прежде чем подтвердится их действительное существование. Замечательное произведение всей жизни Кеплера особенно ярко показывает, что познание не может расцвести из голой эмпирии. Такой расцвет возможен только из сравнения того, что придумано, с тем, что наблюдено» [12].

И в этом процессе овладения «тайнами» предмета центральное место принадлежит методу аналогии; он составляет уз-

---

[9] См. А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1. М., 1965, стр. 179.

[10] Л. де Бройль. По тропам науки. М., 1962, стр. 293.

[11] См. А. Эйнштейн. Собрание научных трудов, т. 1, стр. 412.

[12] Там же, т. 4, стр. 124.

ловой пункт схемы реализации поставленной задачи. Аналогия может выражаться в самых различных формах, подчас настолько далеких не только от исследуемого объекта, но и от науки вообще, что трудно сразу уловить какую-либо связь между сопоставляемыми явлениями. Последнее обстоятельство приводит в замешательство некоторых философов науки; они «вынуждены» заявить, что аналогия «по своей природе имеет скорее артистический и творческий характер, нежели аналитический и логический», и «функция ее заключается в пояснении, подсказывании и озарении, а не в доказательстве»[13]. Безусловно, аналогия не обладает статусом демонстративного рассуждения, не решает однозначно вопрос о достоинстве того или иного научного положения. Однако она играет все же гораздо более существенную роль в познавательном процессе и в первую очередь благодаря своей логико-аналитической природе. Аналогия нацелена прежде всего на преодоление возникшей проблемной ситуации, соединение противоположных утверждений. Она выделяет одинаковые по характеру способы связи в других явлениях и стремится перенести их на рассматриваемый предмет. Стало быть, аналогия представляет собой образное решение проблемы, имеющее своей объективной основой материальное единство мира.

Опыты по изучению естественной и искусственной радиоактивности показали, что в ядерных реакциях всегда образуются элементы, находящиеся по соседству в Периодической таблице. Между тем И. Кюри обнаружила, что при захвате нейтрона атомом урана среди продуктов распада последнего оказался лантан, находящийся в середине таблицы Менделеева. О. Ган, проверивший выводы И. Кюри, нашел среди них и барий, соседствующий с лантаном. Эти результаты противоречили представлениям о радиоактивном распаде. И. Л. Мейтнер, сопоставившая их с делением клеток, сделала заключение, что ядро урана, захватив нейтрон, «разваливается» надвое.

Оригинальную аналогию провел Ф. Гальтон, когда он рассматривал явления «слитного наследования». Сославшись на то, что многие итальянские здания построены из «структур прошлых дней», он продолжал: «Предположим, мы строили бы дом из уже использованных материалов, вывезенных со двора старьевщика. Естественно, мы нашли бы значительные части тех старых домов по-прежнему скрепленными вместе... Так и в процессе передачи по наследству элементы, полученные от одного и того же предка, способны проявиться в широких группах. Они формируют то, что хорошо выражено словом «черты», или постоянные признаки, а не изолированные особенности»[14].

Разумеется, процесс возникновения догадки невозможно целиком и полностью свести к некоторому особого рода логико-аналитическому рассуждению, усматривающему в «недрах» предмета определенные существенные связи. Генезис и выдвижение ее предполагают интуитивную подсознательную деятельность, оплодотворенную продуктивным воображением, результатом которой выступает так называемое озарение как внезапный скачок в ходе исследования. При этом психологические и им подобные механизмы, догадки, интуиции, воображения на эмпирической ступени познания, и прежде всего в процессе открытия эмпирического закона, ничем существенным не отличаются от тех, которые действуют на иных уровнях. Коренное различие состоит единственно в их логической природе и организации, что, в свою очередь, определяется внутренней структурой эмпирической проблемы, объективным содержанием исследуемой закономерности. Логическая организация догадки, а стало быть, и ее «строительного материала» и обусловливающих факторов, соответствует целям и средствам решения поставленной задачи.

Несомненно, всякая догадка гипотетична; она всегда содержит такие моменты, которые невозможно непосредственно соединить с опытом или готовым знанием. И тем не менее она не тождественна гипотезе и есть всего лишь определенный способ осознания некоторого существенного параметра в пределах сферы исследования. Напротив, в основе всякой гипотезы лежит догадка. Именно с последней начинается эвристически-доказательное движение эмпирического мышления к открытию объективной закономерности. Сформулировав ее в более или менее явном виде, исследователь пытается подвести под нее эмпирическую базу, найти и выделить те опытные данные, которые «наводят» на нее и ею могут быть объяснены. Так происходит формирование гипотезы, которая не просто ищет в эмпирии подтверждений догадки и связывает их с ней, но и раскрывает ее логическую структуру, осуществляет дальнейшее выделение места и значения в познании данного понятия, претендующего на «охват» закономерности.

Однако не следует думать, будто мышлению сразу удается в адекватной форме

---

[13] A. Arber. Analogy in the History of Science. In: Studies and essays offered to G. Sarton. N.-Y. 1947, p. 235.

[14] F. Galton. Natural inheritance. London, 1886, p. 22.

«схватить» закономерность, или же если и приходится совершенствовать догадку, то она исправляется в мелочах, а основные черты остаются нетронутыми. Наоборот, выдвижение счастливой догадки, с самого начала представляющейся справедливой, является редчайшим случаем в науке, а подавляющее их большинство, впрочем, как и понятий, гипотез и прочих форм развития знания, приходится либо отбрасывать, либо в корне преобразовывать в соответствии с новейшими опытными и экспериментальными данными. В то же время сам эмпирический базис науки, совокупность рассматриваемых фактов не отбрасывается, а ложится в основу новых воззрений, более точно отображающих объективные закономерности. «В любой науке,— подчеркивал Ф. Энгельс,— неправильные представления (если не говорить о погрешностях наблюдения) являются неправильными представлениями о правильных фактах. Факты остаются, даже если имеющиеся о них представления оказываются ложными» [15]. Это происходит потому, что концептуальное объяснение эмпирического материала возможно лишь с точки зрения выдвигаемой догадки. Следовательно, он рассматривается главным образом как сфера поиска средств обоснования догадки и выработки научной гипотезы. И часто в нем «обнаруживается» именно то, что ищут. Отмеченное обстоятельство как раз и выступает объективной основой вывода некоторых западных логиков науки об однозначной зависимости эмпирического базиса от концептуальных схем. К. Поппер, к примеру, утверждает, что «наблюдения и тем более утверждения о наблюдениях и результатах эксперимента являются всегда интерпретациями наблюдаемых фактов. Они суть интерпретации в свете теории» [16]. Конечно же, он преувеличивает; далеко не все наблюдения рассматриваются сквозь призму определенных концепций, а тем паче теоретических. Но факт остается фактом — догадка организует и направляет наш опыт, ставит перед ним и экспериментом конкретные вопросы, ответы на которые должны быть найдены.

Таким образом, гипотеза есть определенного рода разработка и обоснование, доказывание догадки, подтверждение ее истинности. Она эксплицирует внутреннюю структуру догадки, выявляет иерархию параметров, входящих во вновь открытый эмпирический закон, устанавливает ее связь с эмпирическим базисом, имеющимися понятиями и теориями, раскрывает включенность ее в контекст всей системы знания об исследуемом предмете. Гипотеза не только обеспечивает системное испытание догадки, призванное установить степень адекватности ее и наметить пути критической переработки. Она сама служит организующим началом, логическим критерием адекватности опытных результатов она обнаруживает несостоятельность их, направляет познание на устранение их недостатков, ставит вопрос о «точности произведенных наблюдений, «чистоте» эксперимента» [17].

Открытие эмпирического закона не есть процесс равномерный, скоротечный и однонаправленный; тут могут встретиться и постоянно встречаются и всевозможные тупики, и внезапные озарения, и, само собой разумеется, результаты последовательного логического мышления. Поэтому выдвижение некоторой догадки и разработка на ее основе гипотезы отнюдь не означает еще достижения поставленной цели. Ведь неизвестно пока, насколько адекватно данное эмпирическое понятие отражает реальную связь, как глубоко оно сумело проникнуть «внутрь» предмета исследования. Следовательно, важнейшей задачей научного познания становится доказательство истинности выработанных гипотез. Эвристическую роль выполняют, однако, не только доказательства, но и опровержения. Хотя последние имеют, разумеется, подчиненное значение, функции их широки и многообразны. Не говоря уже о том, что с их помощью отбрасываются ложные понятия и положения, следует отметить, что они вскрывают недостатки тех или иных, в общем и целом правильных эмпирических «теорий», а также способствуют выявлению путей их уточнения и исправления, включения новых, ими не предусмотренных звеньев — словом, преодоления их ограниченности. Они расчищают дорогу новым, обобщенным, лучше отвечающим на поставленные вопросы догадкам и гипотезам.

Обоснование и доказательство, таким образом,— это двуединый процесс, устанавливающий, с одной стороны, степень адекватности догадки и гипотезы, а с другой — структуру научно-эмпирического положения и его отношение к опытно-экспериментальному материалу и истинным понятиям и теориям.

Подтверждение. Обоснование. Доказательство. Наиболее простой формой выявления адекватности утверждений, претендующих на статус эмпирического закона,

---

[15] К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 476.

[16] K. Popper. The logic of scientific discovery. London, 1959, p. 107.

[17] И. Т. Фролов. Очерки методологии биологического исследования. М., 1965, стр. 127.

выступает опытное подтверждение. Понятно, что всякое общее положение не может реализовать свое действительное содержание иначе, как через посредство отдельных случаев. Но принципиальная незавершенность нашего опыта делает абсолютно невозможным полное и окончательное подтверждение общих утверждений: «Эмпирическое наблюдение само по себе никогда не может достаточным образом доказать необходимость» [18].

Существенной погрешностью опытного подтверждения является та его черта, которая известна под названием «парадокса подтверждения». Предположим, что некоторое предложение, непосредственно регистрирующее содержание опыта, подтверждает общее положение типа «ни один не черный объект не является вороной». Тогда оно свидетельствует также об адекватности логического эквивалента последнего — «все вороны черные». Но существование совершенно посторонних вещей (голубого неба, синего моря, зеленых деревьев) содержательно никак не в силах подкрепить это высказывание.

К. Гемпель, впервые обнаруживший рассмотренный парадокс, посчитал его психологической иллюзией. Главными источниками ее, по его мнению, выступают два обстоятельства. Во-первых, смешиваются логическое и практическое рассмотрения, или «наш интерес к гипотезе может быть сосредоточен на применимости ее к частному классу объектов, тогда как она утверждает нечто обо всех объектах» [19]. И во-вторых, мы не относим фактически предложение, содержащее информацию об опыте, исключительно к выдвинутой гипотезе. Несомненно, К. Гемпель правильно вычленил причины «парадокса подтверждения». Но все дело в том, что они составляют не нечто наносное, которое легко устранить, а неотъемлемый момент самой процедуры опытной проверки. Всякий эмпирический закон не только устанавливает некоторый инвариант свойств и связей исследуемых объектов, но и запрещает нечто по отношению ко всему миру в целом. Реальная научная практика не может ограничить сферу рассмотрения сопоставлением изолированного общего положения с частным суждением об опыте, иначе она рискует остаться без эффективных средств раскрытия самого этого отношения. Поэтому попытка К. Гемпеля совершенствовать логическую структуру подтверждения посредством замены общих утверждений конъюнкцией высказываний носит совершенно искусственный характер.

Помимо этого, не всякое событие, непосредственно противоречащее общему положению, является действительным контрпримером, опровергающим его. Никакая связь не предстает всегда в «чистом виде»; она сплошь и рядом опосредствуется привходящими обстоятельствами, которые значительным образом модифицируют действие эмпирического закона. Так, закон Бойля-Мариотта об обратной пропорциональности объема газа и его давления прямо выполняется лишь в идеальных условиях. Или же пример из такой ныне развивающейся области естествознания, как астрофизика. Изучение самых ярких галактик выявило закономерность их цепочкообразного расположения, или же выстраивания их в прямую линию. Но известно также, что отдельные галактики отклоняются от оптимально проведенной прямой на пять или даже десять процентов. Следовательно, в этот процесс вклиниваются определенные внешние элементы, хотя и не обнаруженные пока наукой. И все же «существование цепочек рассматривается в последнее время во внегалактической астрономии как достаточно строго установленный факт» [20]. Таким образом, только факт, в принципе противоречащий общему эмпирическому положению, может последнее опровергнуть. А дополнительный логический анализ, позволяющий установить действительное отношение между ними, выходит за рамки подтверждения.

Между тем даже полное (абсолютное) подтверждение, если бы оно было возможно, не в состоянии доказать эмпирический закон, поскольку оно не заключает в себе необходимость. Допустим, что не было, нет и никогда не будет ворон, которые не были бы черными. Тогда нет оснований сомневаться в справедливости утверждения «все вороны черные». Однако, как заметил Э. Нагель, «эта истина может быть только следствием той «исторической случайности», что ни одна ворона не обитала в полярных регионах» [21]. Стало быть, и в этом случае рассмотренное общее утверждение не в силах притязать на титул закона природы. Но какой же отсюда выход? Э. Нагель видит его в том, чтобы отыскать для гипотезы непрямые свидетельства, выявить ее логическое место в системе наших знаний, обосновать ее с помощью иных законов и положений.

---

[18] К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 544.

[19] C. Hempel. Studies in the logic of confirmation. «Mind», 54, p. 19.

[20] В. А. Амбарцумян. О роли эмпирических закономерностей в развитии естественных наук, стр. 12.

[21] E. Nagel. The structure of science. N.-Y., 1961, p. 68.

Безусловно, обоснование выдвинутого общего предложения посредством различных эмпирических методов и логических операций, и особенно в период формирования гипотезы, имеет существенное значение. Оно связывает воедино все имеющиеся знания о данном предмете и ставит их в определенное отношение с догадкой и гипотезой, а также устанавливает в явном виде степень соответствия последних опытному базису. Но, поскольку невозможно приведение их в однозначную взаимосвязь, эмпирическое обоснование лишь вскрывает определенную степень правомерности притязаний научного положения на выражение объективной закономерности. Логическое обоснование, занимающее центральное место в концептуальных структурах, само по себе также мало способно удовлетворить научное исследование. Оно сплошь и рядом вынуждено пользоваться знаниями, истинность которых еще не установлена, и значительная часть их впоследствии оказывается заблуждением.

Научное положение, претендующее на «охват» объективной закономерности, нуждается, таким образом, в некотором эффективном методе, могущем доказать его адекватность. Последний должен быть практическим анализом необходимой связи между существенными свойствами предмета, понятия о которых входят в содержание закона. Иными словами, задача его заключается в изучении этой связи в «чистом виде», без усложняющих дело посторонних обстоятельств, в создании специфических условий, в которых необходимые параметры можно привести в непосредственное отношение.

Стало быть, догадка и основанная на ней гипотеза являются вопросом, который ставится перед экспериментом, призванным дать на него точно определенный ответ. В случае же, если выдвинутое положение не составляет адекватной формы эмпирического закона, эксперимент обнаруживает пределы действительности гипотезы, раскрывает ее положительные стороны, а также скрытые недостатки. Тем самым он не только отвечает на вопрос, поставленный ходом логической разработки эмпирического знания, но и указывает пути совершенствования последнего. Он играет важную эвристическую роль, нацеливая исследователя на открытие неизвестных еще существенных сторон изучаемой связи.

Экспериментальное исследование, невзирая на то, что основная часть логической разработки гипотезы должна завершиться задолго до него — поставить перед ним свой вопрос насколько возможно точно и заостренно, — имеет значительную эвристическую ценность. Более того, именно в этом и заключается главная функция научного эксперимента в ситуации, когда гипотеза не представляет эмпирического закона. Что же касается природы его как способа доказательства последнего, то, разумеется, на этот раз она не до конца реализуется.

Но истинность научного положения, претендующего на «охват» объективной закономерности, окончательно можно установить только в том случае, если, с одной стороны, оно адекватно ее выражает, а с другой — имеются все необходимые логические и фактические предпосылки экспериментального исследования, подготовлены его объективное и субъективное основания. Этот решающий эксперимент становится венцом длительной теоретической и практической деятельности познающего субъекта. Последний подвергает анализу изучаемый предмет, обособляя друг от друга его отдельные стороны, ставя те из них, которые «описывают» закон, в непосредственное отношение друг с другом. Выделяя их из всего многообразия свойств объекта, обеспечивая протекание процесса в «чистом виде», непосредственное проявление взаимосвязи существенных параметров, он добивается прямого выражения эмпирического закона. И если в этих условиях «я могу сделать некоторое post hoc, то оно становится тождественным с propter hoc»[22]. Закон «постоянных отношений», например, был доказан Пру, когда тот продемонстрировал, что Бертолле имел дело не с индивидуальными соединениями, а со смесями, растворами и т. д.; и, будучи очищены от примесей, химические соединения неизменно обнаруживают постоянство количественного состава. Майкельсон и Морли, «освободившие» свет от влияния среды и произведшие анализ световой скорости в совершенно противоположных условиях, показали ее инвариантность, независимость от источника и системы отсчета. С осуществлением подобного рода анализа связывают свои надежды на дальнейшее развитие молекулярной биологии Ж. Моно и Ф. Жакоб. Они отмечают, например, что, несмотря на значительные трудности в изучении процесса клеточной дифференцировки, вследствие которых исследование «с генетической или биохимической точки зрения не достигло состояния», позволяющего «некоторое детальное сравнение теории с экспериментом»; «адекватная техника ядерного переноса, комбинированная с систематическим исследованием возможных индуцированных или подавленных

[22] К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 20, стр. 544—545.

факторов и с изоляцией регуляторных мутантов, могут предположительно открыть путь к экспериментальному анализу дифференцировки на генетико-биохимическом уровне»[23].

Именно поэтому решающий эксперимент является не только могучим средством опровержения общих положений, как полагал, скажем, К. Поппер, но и единственным способом полного и окончательного доказательства утверждений, претендующих на статус эмпирического закона. Напротив, свою «негативную» функцию он способен выполнить лишь в том случае, если он приводит к некоторому положительному результату. Выдвинутая гипотеза, стало быть, отбрасывается вовсе не потому, что исход экспериментального исследования непосредственно ей противоречит; она теряет эвристическое значение, поскольку становится совершенно несовместимой с фактами, прочно установленными экспериментом.

Безусловно, ни один experimentum crucis не в состоянии доказать какой-либо теоретической концепции, и это обстоятельство рассматривается подчас в качестве серьезного аргумента в пользу его «негативного» характера. Опыт Физо, скажем, невзирая на то, что он нанес чувствительный удар теории полного увлечения эфира и основанной на ней электродинамики движущихся тел Г. Герца, не доказывал ни гипотезы частичного увлечения, ни предположения об абсолютно неподвижном эфире. Но он столь же мало угрожал непосредственно самой идее полного увлечения, сколь ничтожно пострадала от прямого сопоставления с результатом эксперимента Майкельсона-Морли лоренцевская теория. Судьбу теоретических положений невозможно однозначно решить посредством эмпирических изысканий, и это теперь уже вполне осознается и в западной философии науки[24]. Электродинамику Г. Герца вполне можно было спасти, введя определенные граничные условия и вспомогательные гипотезы, удовлетворительным образом объясняющие опыт Физо. Что же касается учения Г. Лоренца, то известно, каким образом он, воспользовавшись идеей Фитцджеральда, уберег свою теорию от экспериментального опровержения. И понятно, что не майкельсоновский эксперимент оказался решающим обстоятельством в пользу теории относительности А. Эйнштейна, тем более что математический каркас обеих почти совпадал.

Таким образом, никакой эксперимент не может иметь единственно определяющего значения при выборе теоретической концепции. Последний осуществляется в контексте и под влиянием многочисленных факторов логического, эвристического и иного порядка. Это является прямым следствием того простого факта, что не существует однозначных связей и зависимостей между эмпирическим, и в частности экспериментальным, и теоретическим компонентами научного знания; отношение их носит всецело конструктивный характер. Стало быть, experimentum crucis как в «позитивной», так и в «негативной» функции возможен исключительно в сфере эмпирического исследования. Именно через результаты его как эмпирическое содержание теоретических конструкций опосредствуется связь решающего эксперимента с последними, которые, разумеется, в той или иной мере им подкрепляются или опрокидываются.

Экспериментальное доказательство научного положения, выражающего объективную закономерность, знаменует собой завершение процесса открытия. Установленный в результате проведенного исследования эмпирический закон и построенная на его базе концептуальная схема, объясняющая определенную сторону рассматриваемого объекта, становятся прочным эмпирическим основанием новой научно-теоретической системы или же включаются в динамичную структуру готовой теории в качестве конструктивного вывода из нее, составляя дополнительное, совершенно достоверное свидетельство ее истинности.

[23] Y. Monod and F. Jacob. General conclusions: Teleonomic mechanisms in cellular metabolism, growth, and differentiation. In: Selected papers in molecular biology by Yacques Monod. N.-Y., 1978, p. 400.

[24] f. e. Y. O. Wisdom. Refutation by observation and refutation by theory. In: Problems in the philosophy of science. Ed. by J. Lakatos and A. Musgrave. Amsterdam, 1968, pp. 65—66.